

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

第2550790号

(45) 発行日 平成 8 年 (1996) 11 月 6 日

(24) 登録日 平成 8 年 (1996) 8 月 22 日

(51) Int.Cl. ⁴	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 T 21/02			H 0 1 T 21/02	
G 0 1 R 31/12			G 0 1 R 31/12	C
H 0 1 B 17/00			H 0 1 B 17/00	C

請求項の数 6 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願平3-52703	(73) 特許権者	000004260 日本電装株式会社 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地
(22) 出願日	平成 3 年 (1991) 3 月 18 日	(72) 発明者	藤本 高宏 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 日本 電装株式会社内
(65) 公開番号	特開平4-289681	(72) 発明者	中谷 博 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 日本 電装株式会社内
(43) 公開日	平成 4 年 (1992) 10 月 14 日	(74) 代理人	弁理士 碓氷 裕彦
		審査官	山田 正文
		(56) 参考文献	特開 昭56-93216 (J P, A) 特開 昭61-135003 (J P, A)

(54) 【発明の名称】 絶縁碍子の欠陥検出装置および欠陥検出方法

1

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 中空部が内部に形成されるとともに、該中空部の一端が開口された絶縁碍子を保持する保持手段と、

前記絶縁碍子の中空部に挿入された第 1 電極と、

該第 1 電極と放電可能な範囲内において、前記絶縁碍子の周囲に設けられた第 2 電極と、

前記第 1 および第 2 電極間に電圧差を生じさせることによって、火花放電を生じさせる放電手段と、

前記第 1 および前記第 2 電極間に電圧差を生じさせた時に生じる火花放電が、前記絶縁碍子の前記中空部の開口を通過したかどうかを認識し、該認識に対応した信号を出力する経路認識手段と、

該経路認識手段からの信号に従って、前記絶縁碍子の良否を判別する判別手段と、

2

からなることを特徴とする絶縁碍子の欠陥検出装置。

【請求項 2】 前記経路認識手段は、前記放電手段によって生じた放電の光を集光する集光手段と、該光を入力し、該光の量に応じた電気信号を出力する光電変換手段と、

前記放電手段により放電を生じせしめた時に、前記光電変換手段からの前記電気信号を入力するとともに前記電気信号とあらかじめ設定された設定値との比較を行い、前記絶縁碍子の良否を判断する比較演算手段とからなることを特徴とする請求項 1 記載の絶縁碍子の欠陥検出装置。

【請求項 3】 軸方向に中空部が形成されるとともに該中空部には中心電極が形成された絶縁碍子を保持する保持手段と、

前記絶縁碍子の周囲において前記中心電極と放電可能な

10

範囲に設けられた電極と、

前記絶縁碍子の前記中心電極と前記電極との間において電圧差を与えることによって放電を生じせしめる放電手段と、

前記中心電極の先端部近傍に設けられており、前記放電手段に電圧差を与えた時に生じる火花放電が前記中心電極の先端と前記電極との間において生じているかどうかを認識し、該認識に対応した信号を出力する経路認識手段と、

該認識経路手段からの信号に従って、前記絶縁碍子の良否を判別する判別手段と、

からなることを特徴とする絶縁碍子の欠陥検出装置。

【請求項4】 軸方向に中空部が形成されるとともに該中空部には中心電極が形成され、前記中心電極と対向する接地電極が形成されたハウジングによって把持された絶縁碍子を有する内燃機関用スパークプラグを保持する保持手段と、前記中心電極と前記ハウジングとの間に、前記中心電極と前記接地電極との間で火花放電の発生を生じさせる放電手段と、

該放電手段に前記電圧差を与えた時に、前記中心電極と前記接地電極との間において火花放電が生じるかどうかを認識し、該認識に対応した信号を出力する経路認識手段と、

該経路認識手段の出力する前記信号に対応して前記内燃機関用スパークプラグの良否を判別する判別手段と、からなることを特徴とする絶縁碍子の欠陥検出装置。

【請求項5】 中空部が内部に形成されるとともに、該中空部の一端が開口された絶縁碍子を保持し、前記絶縁碍子の中空部に挿入された第1電極と前記絶縁碍子の近傍に設けられた第2電極との間に火花放電を生じさせ、

前記第1および前記第2電極間に電圧差を生じさせた時に生じる火花放電が、前記絶縁碍子の前記中空部の開口を通過したかどうかを認識し、

前記中空部の開口を通過の有無によって、前記絶縁碍子の良否を判別することを特徴とする絶縁碍子の欠陥検出方法。

【請求項6】 軸方向に中空部が形成されるとともに該中空部には中心電極が形成された絶縁碍子を保持し、前記絶縁碍子の周囲において設けられた電極と前記中心電極との間において火花放電が可能な電圧差を与え、火花放電が前記中心電極の先端と前記電極との間において放電が生じているかどうかを認識し、

この放電の有無によって、前記絶縁碍子の良否を判別することを特徴とする絶縁碍子の欠陥検出方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、絶縁碍子の欠陥検出装置に関するものであり、特に内燃機関用スパークプラグの絶縁碍子におけるピンホール等の欠陥を検出する

方法および欠陥検出装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、絶縁碍子の欠陥検出の例として、内燃機関用スパークプラグの失火の原因となる絶縁碍子のピンホールの検出方法がある。これは、中心電極とハウジングとの間に電圧を印加した場合、絶縁碍子に欠陥が形成されていなければ、正常に中心電極と接地電極との間で火花放電が生ずるが、仮に絶縁碍子に欠陥が形成されていたならば、火花放電は中心電極とハウジングとの間で絶縁碍子の欠陥を介して行われ、中心電極と接地電極との間の火花放電は生じないため、絶縁碍子の欠陥の検出は非常に重要である。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来より、絶縁碍子のピンホール等の欠陥を検出する方法として容易であり、かつ確実に検出できる方法はいまだ見いだされていない。そこで、本発明は、上記問題点に鑑みてなされたものあり、絶縁碍子の欠陥を容易でかつ確実に検出できる方法および欠陥検出装置を提供するものである。

【0004】

【課題を解決するための手段】そこで、我々は絶縁碍子の欠陥検出の方法として鋭意研究した結果、絶縁碍子の欠陥の有無によって火花放電の経路が相違することに着目し、次のような検出方法および欠陥検出装置を見いだした。本発明では、中空部が内部に形成されるとともに、該中空部の一端が開口された絶縁碍子を保持する保持手段と、前記絶縁碍子の中空部に挿入された第1電極と、該第1電極と放電可能な範囲内において、前記絶縁碍子の周囲に設けられた第2電極と、前記第1および第2電極間に電圧差を生じさせることによって、火花放電を生じさせる放電手段と、前記第1および前記第2電極間に電圧差を生じさせた時に生じる火花放電が、前記絶縁碍子の前記中空部の開口を通過したかどうかを認識し、該認識に対応した信号を出力する経路認識手段と、該経路認識手段からの信号に従って、前記絶縁碍子の良否を判別する判別手段と、からなる絶縁碍子の欠陥検出装置を提供するものである。

【0005】また、軸方向に中空部が形成されるとともに該中空部には中心電極が形成された絶縁碍子を保持する保持手段と、前記絶縁碍子の周囲において前記中心電極と放電可能な範囲に設けられた電極と、前記絶縁碍子の前記中心電極と前記電極との間において電圧差を与えることによって放電を生じせしめる放電手段と、前記中心電極の先端部近傍に設けられており、前記放電手段に電圧差を与えた時に生じる火花放電が前記中心電極の先端と前記電極との間において生じているかどうかを認識し、該認識に対応した信号を出力する経路認識手段と、該認識経路手段からの信号に従って、前記絶縁碍子の良否を判別する判別手段とからなる絶縁碍子の欠陥検出装

置を提供するものである。

【0006】さらに、軸方向に中空部が形成されるとともに該中空部には中心電極が形成され、前記中心電極と対向する接地電極が形成されたハウジングによって把持された絶縁碍子を有する内燃機関用スパークプラグを保持する保持手段と、前記中心電極と前記ハウジングとの間に、前記中心電極と前記接地電極との間で火花放電の発生を生じさせる放電手段と、該放電手段に前記電圧差を与えた時に、前記中心電極と前記接地電極との間において火花放電が生じるかどうかを認識し、該認識に対応した信号を出力する経路認識手段と、該経路認識手段の出力する前記信号に対応して前記内燃機関用スパークプラグの良否を判別する判別手段とからなる絶縁碍子の欠陥検出装置を提供するものである。

【0007】さらにまた、中空部が内部に形成されるとともに、該中空部の一端が開口された絶縁碍子を保持し、前記絶縁碍子の中空部に挿入された第1電極と前記絶縁碍子の近傍に設けられた第2電極との間に火花放電を生じさせ、前記第1および前記第2電極間に電圧差を生じさせた時に生じる火花放電が、前記絶縁碍子の前記中空部の開口を通過したかどうかを認識し、前記中空部の開口を通過の有無によって、前記絶縁碍子の良否を判別する絶縁碍子の欠陥検出方法を提供するものである。

【0008】また、軸方向に中空部が形成されるとともに該中空部には中心電極が形成された絶縁碍子を保持し、前記絶縁碍子の周囲において設けられた電極と前記中心電極との間において火花放電が可能な電圧差を与え、火花放電が前記中心電極の先端と前記電極との間において放電が生じているかどうかを認識し、この放電の有無によって、前記絶縁碍子の良否を判別する絶縁碍子の欠陥検出方法を提供するものである。

【0009】さらに、軸方向に中空部が形成されるとともに該中空部には中心電極が形成された絶縁碍子を保持し、前記絶縁碍子の周囲において設けられた電極と前記中心電極との間において火花放電が可能な電圧差を与え、火花放電が前記中心電極の先端と前記電極との間において放電が生じているかどうかを認識し、この放電の有無によって、前記絶縁碍子の良否を判別する絶縁碍子の欠陥検出方法を提供するものである。

【0010】

【作用】本発明では、保持手段によって絶縁碍子を保持し、放電手段によってこの絶縁碍子の内部と外部との間に火花放電を生じさせた場合において、この絶縁碍子に欠陥が形成されていない場合には、生じる火花放電は絶縁碍子の中空部の開口を通過するが、絶縁碍子に欠陥が形成されている場合には、火花放電はこの欠陥内を通過するため中空部の開口を通過しない。本発明はこの火花放電の経路の相違に着目し、この経路の相違より得られる信号の相違を経路認識手段により認識するとともに、この信号によって絶縁碍子の良否を判別手段によって判

別する。

【0011】また、絶縁碍子の中空部に形成された中心電極と絶縁碍子の外部に設けた電極との間に放電手段によって火花放電を生じせしめた時、絶縁碍子に欠陥が形成されていない場合には、中心電極の先端と外部に設けられた電極との間に火花放電が生ずるが、絶縁碍子に欠陥が形成されている場合には、中心電極と電極とはこの欠陥を介して火花放電が生ずる。そのため、放電手段によって中心電極と電極との間に電圧差を与えた時に、この中心電極の先端と電極との間に火花放電が生ずるかどうかを経路認識手段で認識するのみによって、絶縁碍子の欠陥を検出することができる。

【0012】さらにまた、内燃機関用スパークプラグの絶縁碍子の欠陥を検出する場合において、放電手段によって、中心電極とハウジングとの間に電圧を与えた場合に、このスパークプラグの中心電極と接地電極との間に放電が生じたかどうかを経路認識手段によって認識し、絶縁碍子の欠陥の有無を判別手段によって判別することができる。

【0013】さらに本発明では、絶縁碍子の内部と外部との間に火花放電を生じさせた場合において、この絶縁碍子に欠陥が形成されていない場合には、生じる火花放電は絶縁碍子の中空部の開口を通過するが、絶縁碍子に欠陥が形成されている場合には、火花放電はこの欠陥内を通過するため中空部の開口を通過しないことを利用して、絶縁碍子の良否を判別することができる。

【0014】また、絶縁碍子の中空部に形成された中心電極と絶縁碍子の外部に設けた電極との間に火花放電を生じせしめた時、絶縁碍子に欠陥が形成されていない場合には、中心電極の先端と外部に設けられた電極との間に火花放電が生ずるが、絶縁碍子に欠陥が形成されている場合には、中心電極と電極とはこの欠陥を介して火花放電が生ずることを利用して、絶縁碍子の欠陥を検出することができる。

【0015】

【発明の実施の形態】図1は、スパークプラグの絶縁碍子における欠陥であるピンホールの検出を行う絶縁碍子の第1実施例の欠陥検出方法を示す全体図である。スパークプラグの絶縁碍子の欠陥の一つであるピンホールを検出する方法としては、図1の如く絶縁碍子1の中空部1aの内部に第1電極3を挿入するとともに、この絶縁碍子1の外部の放電可能な位置である絶縁碍子1の周囲に第2電極5を取り付け、第1電極3および第2電極5の間に高電圧発生装置10によって電圧差を生じさせることによって、第1電極3と第2電極5との間で放電を生じさせる。

【0016】このような構成とすることによって、ピンホールが形成されていない良好な絶縁碍子とピンホールが形成されている不良な絶縁碍子とでは、図2(a)および図2(b)に示すように、その生ずる火花放電の経

10

20

30

40

50

路が異なってくる。即ち、ピンホールが形成されていない良好な絶縁碍子においては、図2(a)の如く、火花放電が絶縁碍子1の中空部1aの開口部である先端面1bを通過する放電経路aを通る。それに対して、ピンホールが形成されている不良な絶縁碍子においては、図2(b)の如く、放電が絶縁碍子1に形成されている欠陥であるピンホールを介する放電経路bを通ることとなる。

【0017】このように、第1電極3と第2電極5との間に放電可能な電圧差を生じさせた時に、火花放電が絶縁碍子1の先端面を通過したかどうかによって、絶縁碍子の欠陥を検出することができる。即ち、絶縁碍子1の欠陥の検出を所定の火花経路である例えば絶縁碍子1の先端面1bのような箇所における火花放電の有無のみによって、絶縁碍子1の欠陥を検出することができるので、容易にかつ確実に絶縁碍子1の欠陥を判断することができるのである。

【0018】次に第2実施例について説明する。第1実施例においては、放電経路が所定の放電経路を通過しているかどうかを目視で確認したが、第2実施例においては、欠陥検出装置で行うことを特徴とするものである。図3は、スパークプラグの絶縁碍子における欠陥であるピンホールの検出を行う絶縁碍子の欠陥検出装置の第2実施例を示す全体図である。

【0019】図3において、1は内燃機関用スパークプラグの絶縁碍子であり、この絶縁碍子1の内部には、軸方向に延び、一端が開口している中空部1aが形成されている。そして、この絶縁碍子1は、保持部である導電性を有する保持体2に形成された円錐ガイド2aと中空部1aに挿入され中空部1aの内径よりも若干大きめの径を有するゴム製ラバー2bとによって、保持体2上に常に一定位置となるように固定されている。また、絶縁碍子1の近くには、絶縁体よりなる第2電極保持体4によって絶縁固定され、第1電極3との間において、放電可能な第2電極5が設けられている。

【0020】保持体2は、回転装置6と接続されている。この回転装置6には、モータ6aおよびこのモータ6aに接続された歯車6b、6cが形成されており、モータ6aを駆動させることによって、歯車6b、6cを介して保持体2とともに絶縁碍子1を回転可能としている。また、この保持体2には、接地されたブラシ7が常に接触しており、このブラシ7の保持体2への接触により第1電極3をアースさせている。

【0021】第2電極5には、放電手段である高電圧発生装置10が接続されており、この高電圧発生装置10により、絶縁碍子1を保持体2に固定した状態で、第2電極5への高電圧の印加によって、アースされた第1電極との間において火花放電可能な電圧を一定周波数で発生させるものであり、電圧発生とともにこの電圧発生時期と同期したタイミング信号を外部に出力する。

【0022】11は経路認識手段である集光装置であり、第1電極3および第2電極5とによって発生する火花放電が絶縁碍子1の先端面1b上を通過した時の光を捕らえるものであり、例えば多数の光ファイバーの集合体より構成されている。図4にこの集光装置11の拡大断面図を示す。この集合体11は、図4に示す如くシリコン系絶縁物11bによって、光ファイバーの集合体11cを形成するとともに、このシリコン系絶縁物11bによって、集光装置11の先端面11aにおいて、リング形状を成す絶縁碍子1の先端面1bの外径より小なる外径Aを有するとともに、先端面1bの内径より大なる内径Bを有するドーナツ形状と成し、このドーナツ形状の部分のみより集光できるような構成となっている。これはもし、集光装置11が絶縁碍子1の先端面1bの内周からもまた光を集光してしまえば、絶縁碍子1に欠陥が形成されており、火花放電がこの欠陥を通じて第1電極と第2電極との間に生じてしまっても、絶縁碍子1内に生じた火花放電の光をも集光装置11が認識してしまい、絶縁碍子の欠陥を認識することが出来なくなるためである。さらにまた、もし集光装置11が絶縁碍子1の先端面1bの外周より大きければやはりまた、絶縁碍子1の欠陥を介して生ずる第1電極3と第2電極5との間に生ずる火花放電を認識してしまい絶縁碍子1の欠陥を検出することが出来ないからである。

【0023】ここで、集光装置11の先端11aと絶縁碍子1の先端面1bとの距離は、集光装置11の先端11aの内径および外径と、集光装置11の集光角によって、決定されるものであり、集光できるドーナツ部分が絶縁碍子1の先端面1bの形状より大きい集光部分には、上記理由により遮光皮膜11bが形成されている。12は、経路認識手段の1つである光電変換装置である。この光電変換装置12には、集光装置11より得られた光信号を電気信号に変換する例えばSiフォトダイオード等よりなる図示しない光電変換素子が形成されるとともに、この光電変換素子によって得られた光信号に対応した電気信号を増幅するやはり図示しない信号増幅回路が形成されている。

【0024】13は、経路認識手段の1つである比較演算装置である。この比較演算装置13は、例えば図示しない光電変換後のアナログ信号をデジタル信号に変換するA/D変換器とデジタルコンパレータからなり、高電圧発生装置10から高電圧の発生と同時に発生するタイミング信号をこの比較演算装置の作動信号として入力し、このタイミング信号を入力した時点における光電変換装置12から入力される電気信号とあらかじめ比較演算装置13内に設定された電気信号の設定値とを比較する。そして、この光電変換装置12から入力される電気信号が設定値よりも大であれば、次のタイミング信号入力時にも同様の比較を行うが、この光電変換装置12から入力される電気信号が設定値よりも小であった場合に

は、不良信号が出力されるようになっている。さらにまた、この比較演算装置13には、高電圧発生装置10からのタイミング信号をカウントする図示しないカウンタ等をも有しており、高電圧発生装置10からのタイミング信号の入力回数をカウントしており、比較演算装置13内においてあらかじめ設定されたタイミング信号の入力回数に到達した時には検査終了信号を出力する。

【0025】14は、検査結果を表示する判別手段である表示器であり、比較演算装置13からの演算結果によって、絶縁碍子1のピンホール検査に対する合否を例えばランプ等によって表示するものである。つまり、比較演算装置13からの信号が検査終了信号であれば表示器により良の表示を、また比較演算装置13からの信号が不良信号であれば不良の信号を行う。

【0026】次に、本実施例の絶縁碍子の欠陥検出装置の作動を図5および図6を用いて詳細に説明する。開始ステップであるスタート100で検査を開始すると、ステップ101で被検体保持体2があらかじめ設定された回転数で被検体回転装置6により回転し、同時にステップ102で高電圧発生装置10から電圧が針電極5に印加され、針電極3および針電極5の間で絶縁碍子の沿面にそって火花放電が発生する。

【0027】そして、この火花放電光の絶縁碍子1の先端部1b上を通過した光のみを集光装置11の先端11aより集光し、光電変換装置12に導きステップ103で光電変換される。この時の充電変換による電気信号は、例えば図6に示すように、欠陥のない場合の放電経路すなわち放電光が絶縁碍子1の先端部1b上を通過すれば図4のAのような電気信号を生ずるが、欠陥を有する不良品で欠陥を通して放電した場合、すなわち放電光が絶縁碍子1の先端部1b上を通過しない場合は図6のBのように電気信号がAに比べて非常に微弱な信号となるかあるいは信号が観測されない。

【0028】判定ステップ104では高電圧発生装置10からのタイミング信号をトリガとして放電光が絶縁碍子1の先端部1b上を通過したか否かを判定する。その判定方法は、例えば図6に示すように放電光が絶縁碍子1の先端1b上を通過した場合の信号レベルと通過しない場合の信号レベルとの間に判定値を設け、タイミング信号のバルス立ち上がり時の光電変換後の信号のピーク値が判定値より高いか低いから判定する。判定値より高ければ放電光が絶縁碍子1の先端部1b上を通過、すなわち欠陥のない場合の放電経路であると判断し、次のステップ105へ進む。

【0029】判定ステップ105は設定回数の放電が終了したかどうかを判定するステップで、最初は放電回数 $N=1$ としてステップ102へもどり、ステップ104まで実施した後、ステップ104での判定結果が高であればステップ105で $N=N+1$ の加算を行ない、ステップ104での判定結果が高である限り放電回数 N が設

定値になるまでステップ102からステップ105までをくり返す。

【0030】ここで放電回数の設定値は絶縁碍子1の回転数と高電圧放電の周波数で設定する。例えば設定の一例として絶縁碍子1の回転数を60rpmとし、高電圧放電周波数を100Hzとすると、絶縁碍子1が1回転あたり100回放電する場合には、判定ステップ105の放電回数設定値を100としておけばステップ104での判定結果が高である限り絶縁碍子1が1回転した後、すなわちステップ102からステップ105を100回繰り返した後に次のステップ106へ進み合格表示を行なう。判定ステップ104において光電変換後の信号が判定値より低ければ、放電光が絶縁碍子1の先端1b上を通過しなかったすなわち欠陥ありと判断し、ステップ107に進み不合格表示を行なう。ステップ106、ステップ107からステップ108へ進み、絶縁体1の回転をストップし検査を終える。

【0031】図7は、本発明の第3実施例を示す絶縁碍子の欠陥検出装置である。図7では、第2実施例と対応する箇所には同一の符号を示した。第3実施例では、検査する絶縁碍子1の中空部1には中心電極20があらかじめ形成されている。そのため第2実施例の如く絶縁碍子の中空部1a内に電極3を挿入する必要がなく、中心電極20と抵抗体21を介して電気的に導通された端子金具22よりアースをとっている。そして、絶縁碍子1の外部に設けられた第2電極5に、高電圧発生装置10により高電圧を印加することによって、この中心電極20と第2電極5との間に火花放電を生じせしめるように構成した。

【0032】第3実施例においてもまた、集光装置11の先端11aは絶縁碍子1の先端面1bに対応するドーナツ形状を成しており、また他の構成である例えば、経路認識手段等は、第2実施例と同一の構成とした。次に第3実施例の作用を説明する。第3実施例では、絶縁碍子1の外部に設けられた第2電極5に対して高電圧発生装置10により高電圧を印加した場合、絶縁碍子1に欠陥が形成されていない場合には、火花放電は、第2電極5と中心電極20の先端20aとの間において生ずる。そのため、この火花放電の発生による光を集光装置11が集光することができ、第2実施例の作用と同様の作用によって図示しない経路認識装置により、絶縁碍子1が良好であると判断する。

【0033】しかし、絶縁碍子1に例えばスルーホール等の欠陥が形成されていた場合には、火花放電は絶縁碍子1内のこの欠陥を介して中心電極と第2電極との間で火花放電を行うことになり、絶縁碍子1の先端面1aに対向して設けられた集光装置11には、火花放電による光を十分に集光することができず、第2実施例の作用と同様の作用によって図示しない経路認識手段によりこの絶縁碍子1が不良であると判断することができる。

【0034】図8は、本発明の第4実施例を示す絶縁碍子の欠陥検出装置である。図8では、第2実施例と対応する箇所には同一の符号を示した。第4実施例では、検査の対象品は、スパークプラグとして組み立てられたものである。第4実施例では、スパークプラグのハウジング23よりアースをとるとともに、高電圧発生装置10を端子金具22に接続した。

【0035】また、集光装置24は中心電極20とハウジング23と電気的に導通された接地電極25との間の光を集光するように図のように設けられている。また他の構成である例えば、経路認識手段等は、第2実施例と同一の構成とした。次に第4実施例の作用を説明する。

【0036】第4実施例では、端子金具22に対して高電圧発生装置10により高電圧を印加した場合、絶縁碍子1に、例えばスルーホール等の欠陥が形成されていない場合には、火花放電は、端子金具22と電気的に導通された中心電極20とハウジング23と電気的に導通された接地電極25との間において生じる。そのため、中心電極20と接地電極25との間の光を集光する集光装置24がこの火花放電の光を捕らえることができ、第1実施例の作用と同様の作用によって図示しない経路認識装置により、絶縁碍子1が良好であると判断することができる。

【0037】しかし、絶縁碍子1に例えばスルーホール等の欠陥が形成されていた場合には、火花放電は中心電極20と接地電極25との間で生じることなく、中心電極20とハウジング23との間で直接生じてしまい集光装置24は、十分な光を集光することができない。そのため第1実施例の作用と同様の作用によって図示しない経路認識手段によりこの絶縁碍子1が不良であると判断することができる。

【0038】本発明は、上記絶縁碍子の内部と、絶縁碍子の外部との間に放電を生じさせるとともに、生じた放電が所定の放電経路を通過したかどうかを検出できれば、上記実施例の構成に限定されるものではなく、例えば絶縁碍子の中空部内の針電極に高電圧を印加し、外部の針電極を接地してもよい。また、比較演算装置13および表示器14にはコンピュータを用いてもよく、その場合は光电変換装置12の出力をA/D変換してコンピュータに入力しプログラムで判定し表示することになる。さらに表示器14を用いずに被検体の合格不合格の信号をライン制御に用いてもよい。

【0039】上記実施例においては検査する毎に被検体回転装置を回転、停止させているが、これに限るものではなく回転させたままでもよい。また、上記実施例では判定ステップ104において光电変換後の電気信号のピーク値で判定しているが、実効値などを用いて判定してもよい。上記実施例では判定ステップ105において検査の終了を放電回数で規程しているが、被検体回転角や

時間などで被検体が1回転以上回転したところで検査を終了させる方法を用いてもよい。

【0040】さらに、本実施例では経路検出手段として、光ファイバーを用いたが、これに限るものではなくカメラと画像計測用コンピュータを用いてもよい。この場合には、放電手段による放電の時、カメラで特定部位付近を撮影した画像をコンピュータに入力し、コンピュータがあらかじめ設定されたプログラムに基づき判定する。

10 【0041】上記実施例においては、放電光を利用して良品と不良品の放電路の違いを生ずる特定部位に放電が存在するか否かを検出する例を示したが、放電時に生ずる空間電位差、放電プロセス温度など放電に伴う物理量の変化を利用することによって検出できれば、放電光を利用した方法に限るものではない。

【0042】

20 【発明の効果】以上に述べた本発明によると、製品を完成する前においても欠陥の検出を行うことが可能となり、たとえ絶縁碍子の欠陥が検出された場合でもその絶縁碍子のみを破棄すればよく検査を合理的にすすめることができる。また、電極間に放電を生じさせようとした時に、所定の火花経路における火花放電の有無のみの判断によって、絶縁碍子の欠陥の判断をすることができるために、容易かつ確実に絶縁碍子の欠陥を検出することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例の欠陥検出方法を説明する説明図。

30 【図2】絶縁碍子の欠陥の有無による放電経路の違いを示す説明図。

【図3】本発明の第2実施例の欠陥検出装置を示す全体図。

【図4】本発明の第2実施例の経路認識手段の先端部の拡大図。

【図5】本発明の第2実施例の作動を示すフローチャート。

【図6】本発明の第2実施例の作動を示すタイミングチャート。

40 【図7】本発明の第3実施例の欠陥検出装置を示す全体図。

【図8】本発明の第4実施例の欠陥検出装置を示す全体図。

【符号の説明】

1 絶縁碍子

2 保持手段

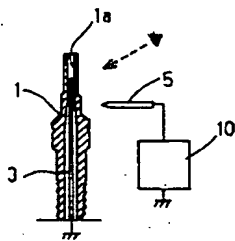
3, 5, 10 放電手段

11, 12, 13, 24 経路認識手段

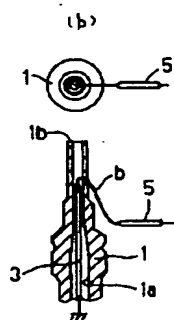
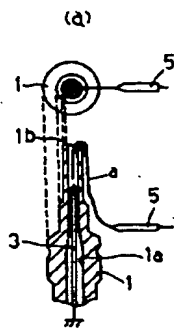
14 判別手段

20 中心電極

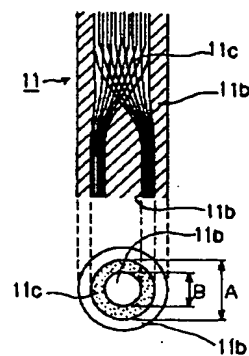
【図1】



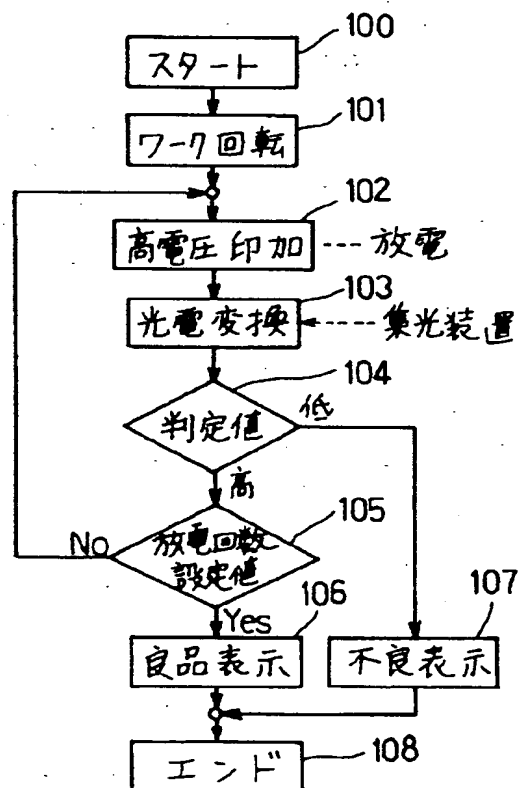
【図2】



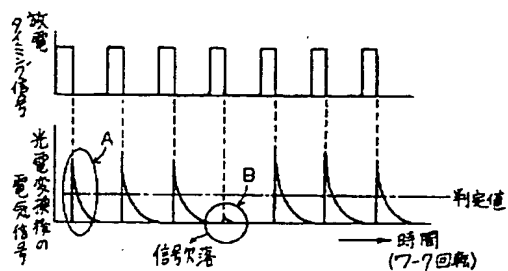
【図4】



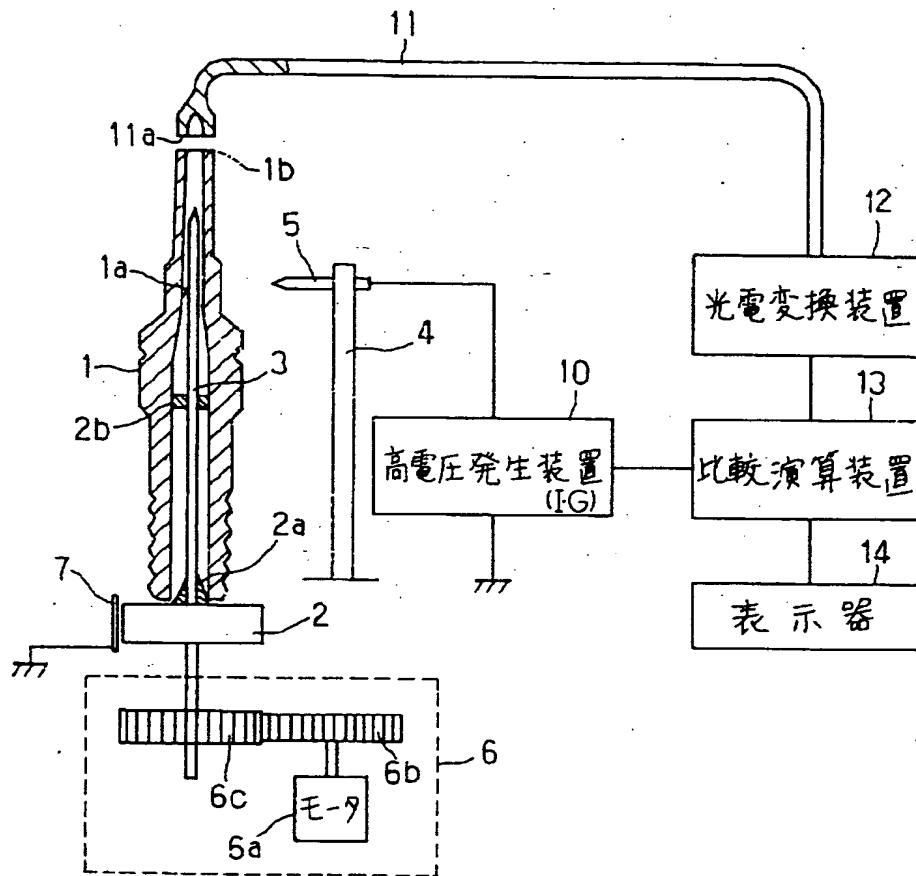
【図5】



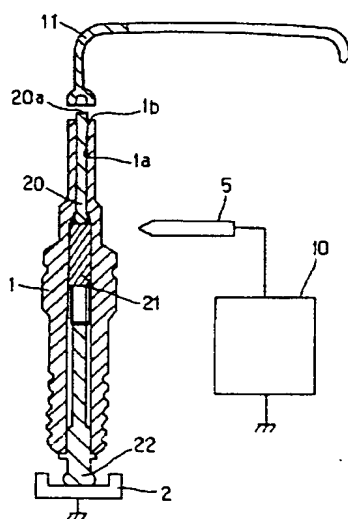
【図6】



【図3】



【図7】



【図8】

